

橋梁ガイドライン  
(改定版)  
(案)

令和 8 年 3 月

静岡県交通基盤部 道路局 道路整備課



## まえがき

静岡県橋梁ガイドラインは、平成 15 年度に策定された行動方針(土木施設長寿命化行動方針(案)・静岡県土木部)に準拠し、橋梁を対象として平成 16 年度に策定している。

ここでは、アセットマネジメント(資産管理)の考え方を橋梁に生かすことで、限られた予算条件の下で施設の特性に合わせた最適な維持管理計画を立案し、事業実施につなげていくための具体的な評価・実施手法を取りまとめている。

その後、平成 19 年度及び平成 27 年度に「静岡県橋梁長寿命化計画策定検討委員会」にて劣化予測手法や耐用年数等の審議が行われ改定を行っている。

今回、新たに得られた法定点検1巡目及び2巡目の点検データや知見、補修履歴を基に、令和5年度に見直された行動方針(社会インフラ長寿命化行動方針・静岡県交通基盤部)の改正を踏まえ、「静岡県社会インフラ長寿命化計画(橋梁及び大型構造物)改定委員会」にて、劣化予測手法や維持管理計画の策定手順等の審議が行われ、その成果をとりまとめている。

主な改定点は以下のとおりである。

- ① 目標管理指標及び水準を健全度 (HI) から健全性の診断区分に見直した。
- ② 蓄積された点検結果や補修履歴を基に劣化予測式を見直した。
- ③ 予防保全型管理を進めるため、健全性の診断区分Ⅱを細分化した。
- ④ 対策優先度について、健全性の診断区分を指標とすることを基本とし、かつ「災害発生時のネットワーク」としての機能維持を考慮することとした。
- ⑤ 補修実績を基に維持管理に係る費用を見直した。
- ⑥ 予防保全に必要な止水対策に予算投入することを明確化した。
- ⑦ 再劣化抑制対策に必要な止水対策の方向性を明確化した。
- ⑧ 新技術に関する導入促進の手順を明確化した。

本書の位置付けを図-1 に、これまでの橋梁の長寿命化への取組を表-1 に示す。

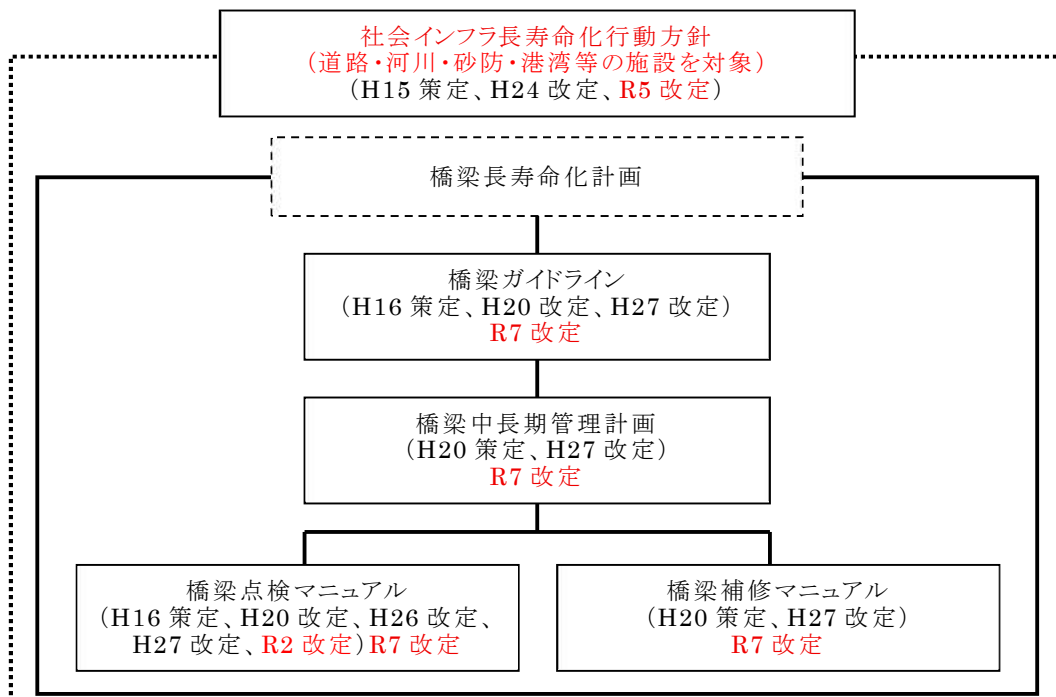


図-1 行動方針と橋梁長寿命化計画の位置づけ

【社会インフラ長寿命化行動方針】

交通基盤部が所管する道路、河川、港湾等の施設に加え、交通基盤部以外が所管する空港等の施設について、持続可能なインフラメンテナンス実現のため、予防保全型管理を推進し、インフラメンテナンスの効率化・高度化を目指すもの。

【橋梁ガイドライン】

アセットマネジメントの考え方を取り入れ、限られた予算条件のもとで最適な維持管理計画を立案し、事業実施につなげていくための具体的な評価・実施手法を取りまとめたもの

【橋梁中長期管理計画】

将来予測の結果を基に、中長期的な観点で維持管理に関わる投資計画を立案したものであり、点検・修繕・架替の具体的な時期や内容を立案したものである。

表-1 橋梁の長寿命化への取組

年 度	取組内容
平成 16 年度	「橋梁ガイドライン(案)」策定
	「橋梁点検マニュアル(案)」策定
平成 17 年度	「橋梁ガイドライン」公表
	「橋梁点検マニュアル」公表 橋梁点検(1巡目)着手
平成 19 年度	橋梁点検(1巡目)完了
	「橋梁長寿命化修繕計画(案)」策定
平成 20 年度	「橋梁ガイドライン改定版」策定
	「静岡県橋梁中長期管理計画」策定
	「橋梁点検マニュアル改定版」策定
	「橋梁補修マニュアル」策定
平成 21 年度	「橋梁ガイドライン改定版」公表
	「静岡県橋梁中長期管理計画」公表
	「橋梁点検マニュアル改定版」公表
	「橋梁補修マニュアル」公表
平成 22 年度	「静岡県橋梁中長期管理計画」に基づく事業実施 (「道路施設長寿命化緊急対策事業」を創設)
	橋梁点検(2巡目)着手
平成 25 年度	橋梁点検(2巡目)完了
平成 26 年度	「静岡県橋梁点検マニュアル改定版」策定・公表
	橋梁点検(法定点検1巡目)着手
平成 27 年度	「橋梁ガイドライン改定版」策定・公表
	「橋梁中長期管理計画改定版」策定・公表
	「橋梁点検マニュアル改定版」策定・公表
	「橋梁補修マニュアル改定版」策定・公表
平成 28 年度	「道路施設長寿命化緊急対策事業」完了
平成 30 年度	橋梁点検(法定点検1巡目)完了
平成 31 年度	橋梁点検(法定点検2巡目)着手
令和2年度	「橋梁点検マニュアル改定版」策定・公表
令和5年度	橋梁点検(法定点検2巡目)完了
令和6年度	橋梁点検(法定点検3巡目)着手
令和7年度	「橋梁ガイドライン改定版」策定・公表
	「橋梁中長期管理計画改定版」策定・公表
	「橋梁点検マニュアル改定版」策定・公表
	「橋梁補修マニュアル改定版」策定・公表

## ～ 目次 ～

用語の使い方・概念、用語の定義 .....	1
1 橋梁マネジメントの体系 .....	3
2 維持管理目標 .....	4
2.1 維持管理指標 .....	4
2.2 目標管理水準 .....	4
3 状態の把握、評価 .....	5
3.1 調査・点検手法 .....	5
3.2 健全性の診断 .....	8
3.3 劣化の予測手法 .....	9
4 中長期管理計画の立案 .....	13
4.1 耐用年数 .....	13
4.2 対策工法選定手法 .....	14
4.3 経済性評価手法 .....	15
4.4 対策優先度 .....	16
4.5 中長期管理計画の立案手法 .....	19
4.6 予算の平準化 .....	23
5 事業実施計画 .....	24
6 モニタリング・事後評価 .....	26
6.1 モニタリング手法 .....	26
6.2 事後評価手法 .....	27
7 長寿命化への取組 .....	28
7.1 日常的な取組 .....	28
7.2 第三者への被害予防 .....	30
7.3 「水」対策 .....	31
7.4 耐候性橋梁 湿潤環境の改善 .....	34
7.5 新技術の活用 .....	35
巻末 健全度 (HI:ヘルスインデックス)について .....	36
学識経験者等からの意見聴取 .....	39

## 用語の使い方・概念、用語の定義

### ◆用語の使い方

本ガイドラインにおいては、次のような概念で用語を使っている。

#### (1) 指標と水準

指標(何のために、何に対して)と水準(どの程度のレベルを達成するか)によって目標が構成されるものとする。

例えば、「橋梁における維持管理目標は、健全性の診断区分を管理指標とし、健全性の診断区分Ⅱ(Ⅲを発生させない)を目標管理水準とする」という使い方をする。

#### (2) ○○性、○○度、○○等級・区分

人の主観による定性的な評価を○○性、定量的な評価を○○度と呼ぶこととしている。例えば、健全性を点数化したものが健全度である。

等級とは、評価を何段階かに区分したもので、定性的な評価を区分したものを○○等級・区分、定量的な評価を区分したものを○○度等級・区分と呼ぶこととしている。(例; 損傷等級、重要度区分 etc)

#### (3) 損傷、欠陥、変状

損傷とは、部材の機能を損なう原因となる現象の総称とする。

これに対し、形が変化した状態を変状と呼ぶ。(必ずしも損傷とは限らない。)

また、部材に必要な性能が初期状態から欠けているものを欠陥と呼ぶ。

#### (4) 劣化と性能低下

劣化とは、材料の特性が時間とともに損なわれていく現象をいう。

性能低下とは、繰り返し荷重による疲労、車両の衝突による損傷など劣化以外の要因も含めて、部材の性能が時間とともに損なわれていく現象をいう。

#### (5) 補修と補強

基本的に、部材に発生している損傷を除去あるいは進行を抑制し、耐久性能を改善することを目的とした維持管理対策を補修と呼ぶ。

一方、部材が有する耐荷性能の向上を目的とした維持管理対策を補強と呼ぶ。

#### (6) 更新

橋梁における更新とは、現在の橋梁を撤去し、新たに架け替えることをいう。

## ◆用語の定義

### (1) 耐用年数(寿命)

耐用年数(寿命)は、大きく物理的、機能的、経済的耐用年数の3つの概念に分けられる。

- ・物理的耐用年数⇒構造材料の性能低下により、一定の規準を満足できなくなるまでの期間。一般には、結果として耐用年数が尽きたとして認識されるもので、建設当初から規定されるものではない。
- ・機能的耐用年数⇒建設当初とは異なる機能が社会的に要請され、構造物が新しく要請される機能を満足出来なくなるまでの期間。  
あるいは、環境の変化や新しいプロジェクトの出現により当初の構造物が引き続き使用できなくなる場合の寿命。
- ・経済的耐用年数⇒維持・管理のコストから考えて、新規構造物と比較すると経済的に見合わなくなるまでの期間。

### (2) 維持補修シナリオ

維持管理計画を立案する上で設定する基本方針。

目標管理水準に応じて、事後保全型や予防保全型などの概念がある。

#### 1) 事後保全型

損傷が進行し、顕在化した後に、大規模な対策を実施する方針のこと。

#### 2) 予防保全型

損傷が軽微な段階で対策を繰り返し、長寿命化を図る維持管理の方針のこと。概念的には、損傷が生ずる前に対処する維持管理の方針である。

# 1 橋梁マネジメントの体系

橋梁のマネジメントは下図に示すフローに従う。

なお、計画としては、中長期的な観点で維持管理に関わる 50 年間の投資計画を立案する中長期管理計画と、中長期管理計画と最新の点検結果に基づき、5年間の点検・補修・架替の具体的な時期や内容を決定する事業実施計画の2つを作成する。

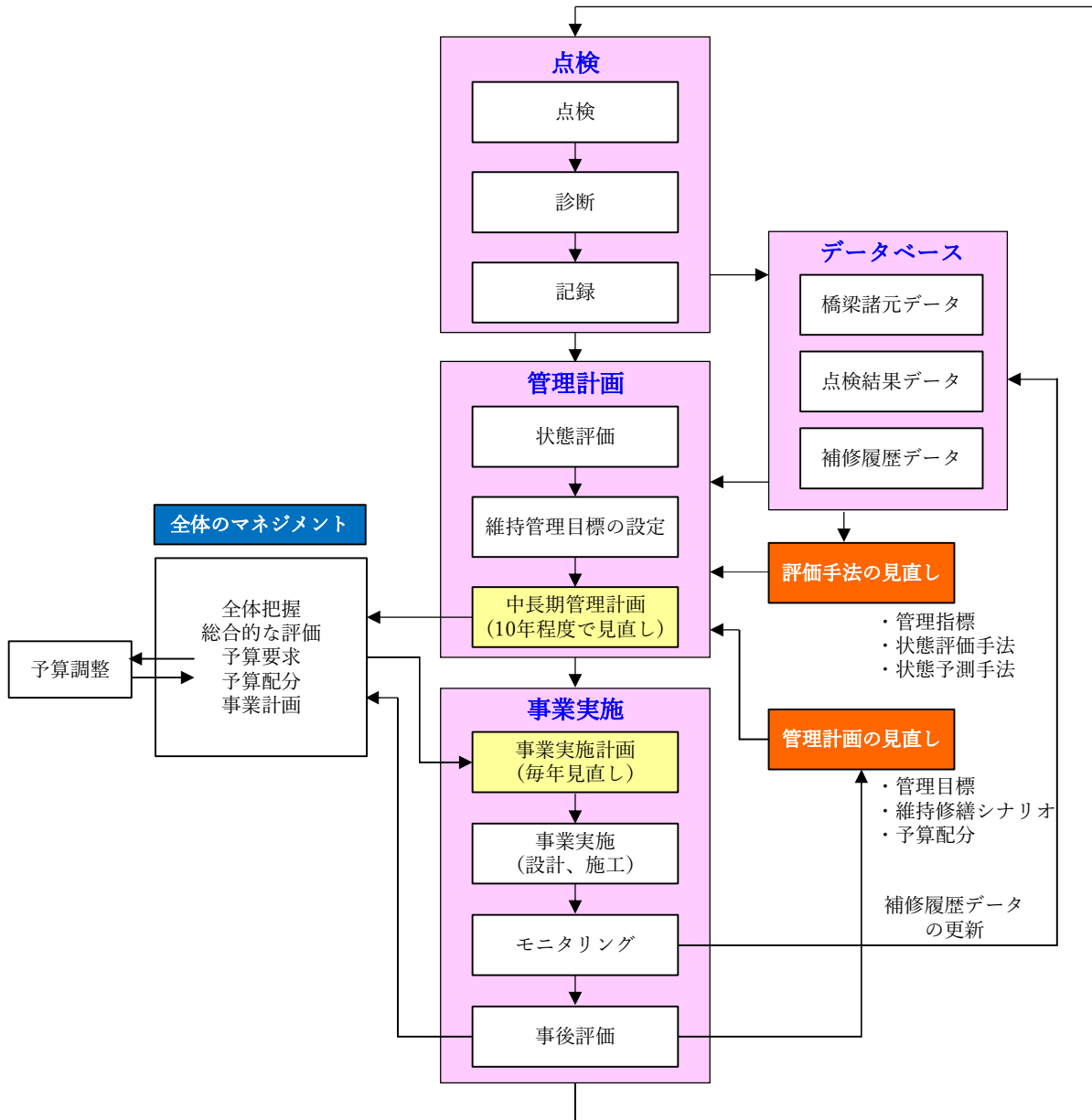


図 1.1 橋梁マネジメントの流れ

## 2 維持管理目標

### 2.1 維持管理指標

健全性の診断区分を維持管理の指標として設定する。

健全性の診断区分が表す一般的な部材の状態の目安は以下のとおりである。

表 2.1 健全性の診断区分

区分	定義
I 健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態
II 予防保全段階	道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
III 早期措置段階	道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
IV 緊急措置段階	道路橋の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

### 2.2 目標管理水準

目標管理水準は、維持管理指標となる健全性の診断区分に対して設定する。

すべての橋梁について同一の目標管理水準を設定し、予防保全型の維持補修シナリオとする。

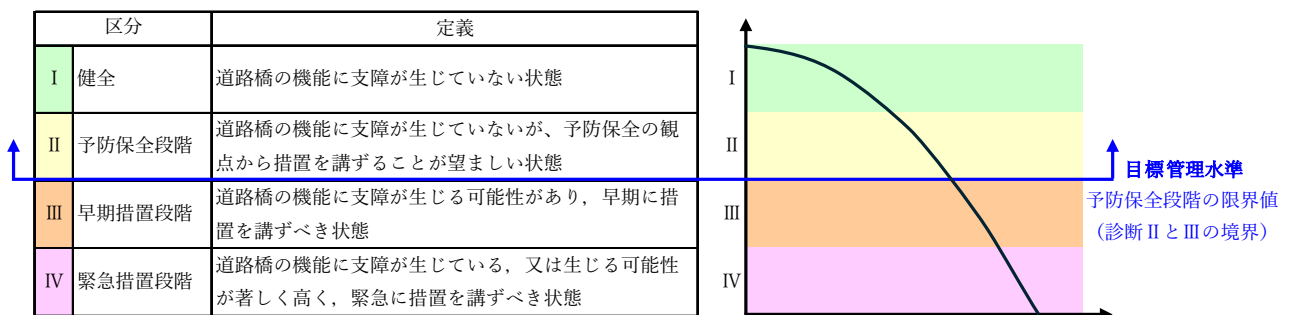


図 2.1 健全性の診断区分と目標管理水準

### 3 状態の把握、評価

#### 3.1 調査・点検手法

##### 3.1.1 点検の体系

橋梁に対する点検は、一般に下記に示す通常点検(道路パトロール)、定期点検、異常時点検等に分類できるが、マネジメントに必要な情報は定期点検によって得ることを基本とする。

#### (1) 点検の種類

長寿命化の観点から、日常的な点検(通常点検:道路パトロール)が重要であることはいままでもないが、橋梁マネジメントの流れの中で必要な情報を得るための手段としては、定期点検を利用している。

定期点検とは、橋梁の保全を図るために定期的実施するものであり、基本として近接目視、必要に応じて触診や打音等の非破壊検査等を併用して行う点検をいう。

定期点検は、定期点検(A)と定期点検(B)の2種類とする。

- ① 定期点検(A):すべての部材、すべての損傷種類の状況を近接目視で把握し、損傷状況を詳細に記録する
- ② 定期点検(B):すべての部材、限定した損傷種類の状況を近接目視で把握し、損傷状況を簡易に記録する。

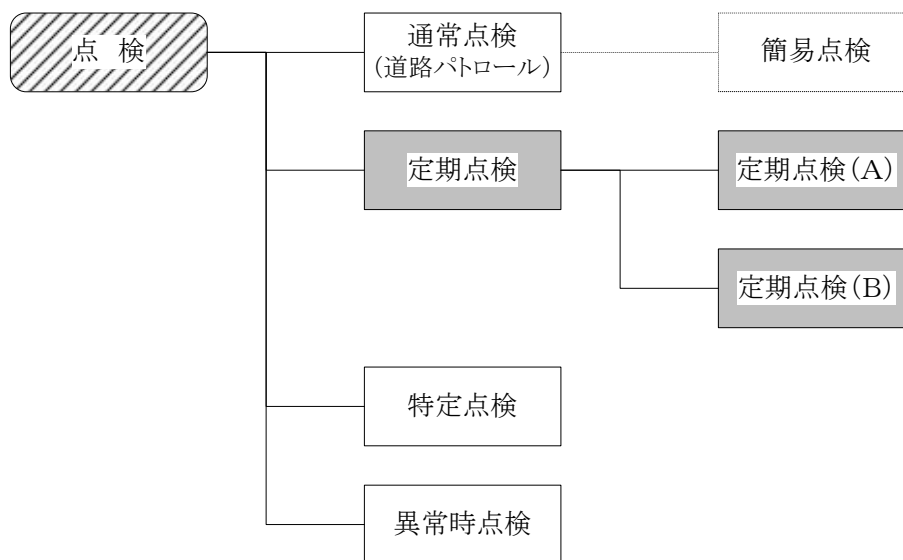


図 3.1 点検の種類・体系

点検の種類適用は、橋梁のグループに応じて表 3.1 のとおりとする。

表 3.1 定期点検の種類適用

グループ	橋梁の特徴		定期点検の種類
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 重交通路線への影響が大きい橋梁<sup>1)</sup> (跨道橋・跨線橋等)</li> <li>➤ 緊急輸送路<sup>2)</sup>を構成する橋梁</li> <li>➤ 橋長 100m 以上の長大橋</li> <li>➤ 落橋時に孤立集落が発生する橋梁</li> <li>➤ 環境条件の厳しい橋梁(塩害橋梁等)</li> </ul>	橋長 15m 以上	定期点検 (A)
A'	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 重交通路線への影響が大きい橋梁<sup>1)</sup> (跨道橋・跨線橋等)</li> <li>➤ 緊急輸送路<sup>2)</sup>を構成する橋梁</li> <li>➤ 落橋時に孤立集落が発生する橋梁</li> <li>➤ 環境条件の厳しい橋梁(塩害橋梁等)</li> </ul>	橋長 15m 未満	
B	A、A' 以外の橋梁	橋長 15m 以上	
C	A、A' 以外の橋梁	橋長 15m 未満	定期点検 (B)
D	ボックスカルバート	—	

- 1) 東海道新幹線、東海道本線、JR 御殿場線、JR 身延線、伊豆急行、伊豆箱根鉄道、大井川鉄道、天竜浜名湖鉄道、東名高速道路、新東名高速道路、国道1号、国道 139 号、西富士道路を跨ぐ橋梁
- 2) 「静岡県地域防災計画 R7.8」地震-42 緊急輸送路の整備 より
  - 第1次緊急輸送路: 高規格幹線道路、一般国道等広域的な重要路線及びアクセス道路で輸送の骨格をなす道路
  - 第2次緊急輸送路: 第1次緊急輸送路と重要な指定拠点とを結ぶ道路
  - 第3次緊急輸送路: 第1次又は第2次緊急輸送路と指定拠点とを連絡する道路及びその他の道路

(2) 点検の頻度

定期点検は、5年に1回の頻度で全橋に対して行うことを基本とする。

### 3.1.2 点検の内容

点検の内容については、別途に示す「橋梁点検マニュアル」に準拠する。

### 3.1.3 状態の評価手法

損傷種類ごとに、損傷の進行状況を評価し、A～Eの5段階の等級に区分する。  
進行状況が5段階で評価しにくい損傷種類においては、有無(A、E)の2段階や(A、C、E)の3段階に区分する。

損傷等級の概念と一般的な状況は以下のとおり。

表 3.2 損傷評価

損傷等級	概念	一般的な状況
A	〔良好〕	損傷が特に認められない
B	〔ほぼ良好〕	損傷が小さい
C	〔軽度〕	損傷がある
D	〔顕著〕	損傷が大きい
E	〔深刻〕	損傷が非常に大きい

### 3.2 健全性の診断

道路橋毎の健全性の診断は、表 3.3 の判定区分により行う。

表 3.3 健全性の診断区分（道路橋）

区分			定義
I	健全	-	構造物の機能に支障が生じていない状態
II	予防保全段階	II a	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
		II b	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態（近い将来、劣化・損傷が進行し、機能に支障が生じる可能性がある）
III	早期措置段階	-	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
IV	緊急措置段階	-	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

部材ごとの健全性の診断区分は、表 3.4 の判断区分により行う。

表 3.4 健全性の診断区分（部材）

区分			定義
I	健全	-	構造物の機能に支障が生じていない状態
II	予防保全段階	II a	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
		II b	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態（近い将来、劣化・損傷が進行し、機能に支障が生じる可能性がある）
III	早期措置段階	-	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
IV	緊急措置段階	-	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

今回、健全性の診断区分 II を細分化した目的は、診断 II の中でも進行が速く診断 III に早期に移行する橋梁を見極めるためである。

診断 II の細分化の詳細は、「4.4 対策優先度」を参照のこと。

### 3.3 劣化の予測手法

#### 3.3.1 予測モデル

予測モデルは、部材の性能が低下(劣化)する過程を経過年との関係でモデル化する方法とし、点検結果を統計的に処理すること(回帰分析手法)で上に凸の二次曲線として設定することを基本とする。

ここで設定する曲線は、耐荷力などの物理的な劣化進行を表すものではなく、点検結果に基づき補修の内容を予測するための曲線である。例えば、鋼部材の劣化は塗膜の劣化を示しているものであり、耐荷力の低下を示しているものではない点に注意が必要である。

#### (1) モデル化の方法

劣化予測手法には表 3.5 に示すように様々な手法がある。

表 3.5 劣化予測手法 (『社会資本長寿命化行動方針(H25.3)』より引用)

		概要	長所
回帰分析手法		蓄積された経験的なデータを活用し、現在までの劣化状態の推移より、将来の劣化状態を予測する方法。	経年的に蓄積されたデータを活用するため、対象とする各資産の将来の状態を予測することが可能である。
		経年的に劣化する材料等に適用できる。また、十分な量のデータを必要とする。	データ数が少ないと予測した状態と実劣化状態のバラツキが避けられない。
理論的手法		理論的に劣化要因の進行メカニズムが解明され、材料・構造・荷重・環境条件により、理論式に基づいて将来的な状態を予測する方法	メカニズムが解明されている劣化については、経年的なデータの有無に関わらず、与条件により将来的な劣化予測が可能である。
		・コンクリートの中性化や塩害によるひびわれ ・鋼材腐食 ・鋼材の疲労による亀裂など	現時点では、メカニズムが確認されていないものも多く、また劣化の要因が複合した場合の対応が困難である。
確率論的手法(遷移確率)		マルコフ過程に代表されるように、確率論的に将来の劣化状態を予測する方法。	中長期的な計画の立案など、精緻な精度を必要としない予測を行う場合には適用性が高い。
		突発的な損傷や、資産群のマネジメントにおける予算確保・配分への適用などがある。	精緻な精度を求められる場合は適用が困難である。また、劣化要因を特定しないため、想定した対策法が現実と乖離する可能性がある。

令和5年度に、法定点検2巡目が完了し、新たなデータの蓄積ができたことから、劣化予測手法は、点検結果を統計的に処理(回帰分析)して劣化予測式を設定する『回帰分析手法』とする。

なお、対象とするデータは目視点検の結果であることから『理論的手法』の適用は難しく、個別橋梁の補修時期を確定的に予測する事業実施計画を作成するため『確率論的手法』の適用も難しい。

## (2) 劣化予測式の設定

### 劣化予測式の作成手順

- ①劣化予測式の作成手順は、まず定期点検結果から得られた診断ⅡとⅢの部材に対し、架設後経過年の平均値を算出する。
- ②診断ⅡとⅢの部材数の割合から加重平均し、二次曲線の通過点に設定する。
- ③架設年を100とし、②で設定した通過点を通る二次曲線の式が、劣化予測式である。

表 3.6 に示す7種類の劣化予測式を設定した。

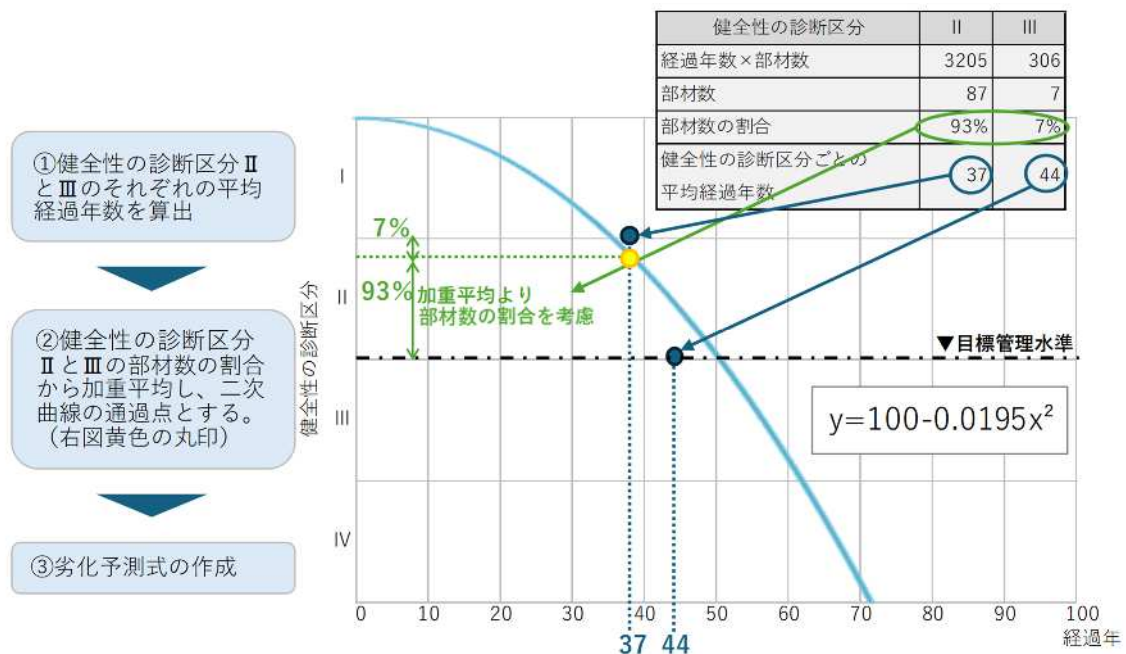


図 3.2 劣化予測式の作成手順

表 3.6 劣化予測式

部位	材料等	劣化予測式
上部工	鋼橋	$y = 100 - 0.0607x^2$
	RC 橋	$y = 100 - 0.0106x^2$
	PC 橋	$y = 100 - 0.0208x^2$
コンクリート床版	鋼橋	$y = 100 - 0.0225x^2$
下部工	RC 橋台・橋脚	$y = 100 - 0.0179x^2$
	重力式橋台	$y = 100 - 0.0106x^2$
	鋼	鋼上部工を準用
ボックスカルバート	—	$y = 100 - 0.0218x^2$

[留意点]  
今回の改定では、劣化予測式の塩害地域区分をなくした。これは、塩分の影響を受ける橋梁は、適切な塩害対策を行うことを前提にしているためである。

劣化予測式を設定する上で、補修後の点検結果は除外する。

今後は、新たな知見に対して柔軟な情報収集・蓄積に努め、劣化予測式の精度を更に向上させていく必要がある。

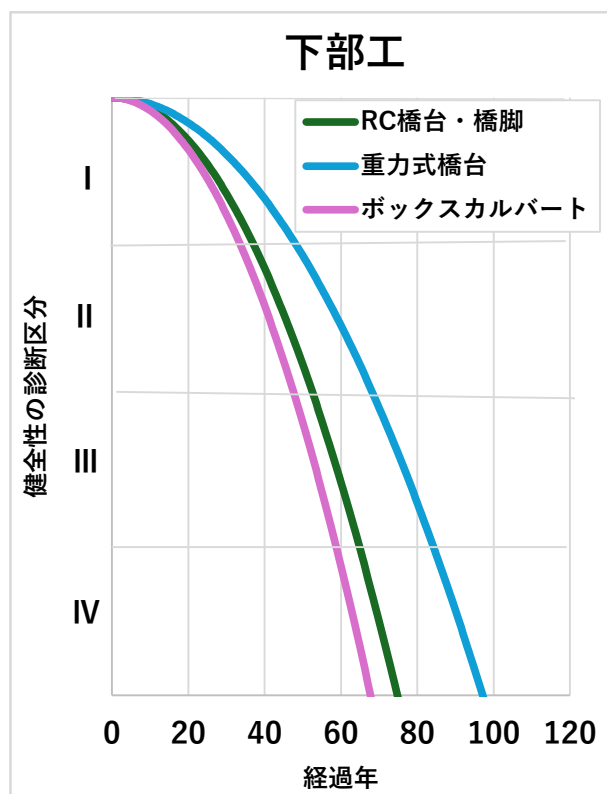
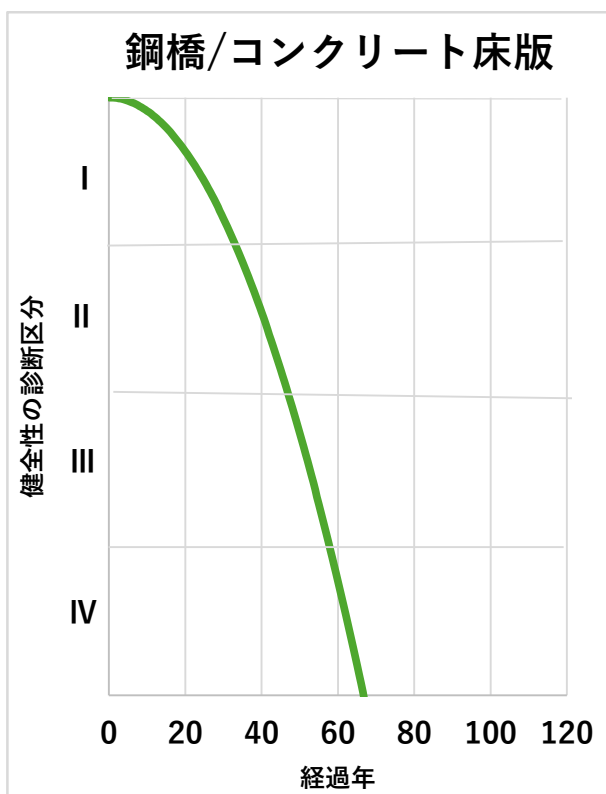
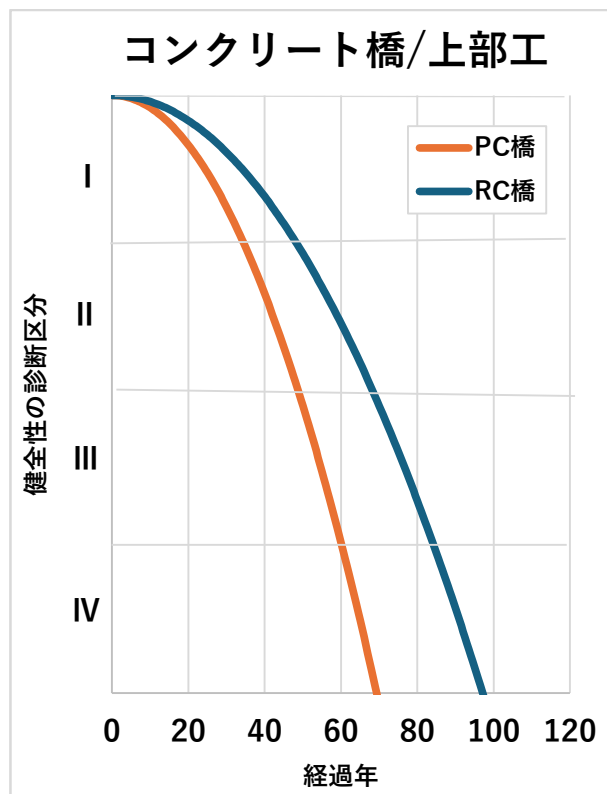
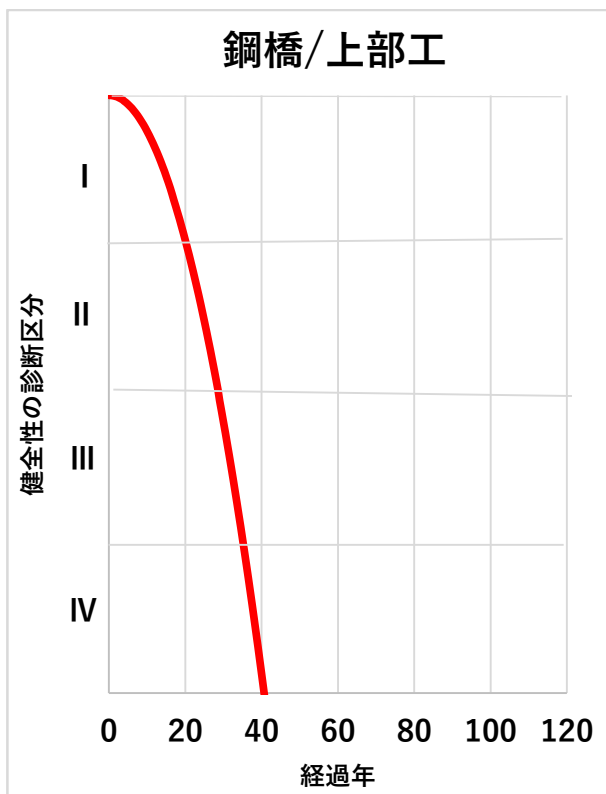


図 3.3 各部材の劣化予測式

劣化予測式は工種によってその性格が異なるため、その扱いには注意が必要である。鋼橋における劣化予測式は主に塗膜の劣化を表しているため、健全性の低下が耐力の低下に直接結びつかない。一方、コンクリート部材においては、健全性の低下が耐力の低下に直接的に影響する。

### 3.3.2 評価開始年の健全性の診断区分

中長期管理計画の前提条件として、評価開始年度(現状)の健全性の診断区分は、直近の点検結果とし、劣化予測式をシフトして、将来予測を行う。

点検結果がない場合は、架設年を100とした劣化予測式から求めた点検時の健全性の診断区分を評価開始年度(現状)の健全性の診断区分とする。

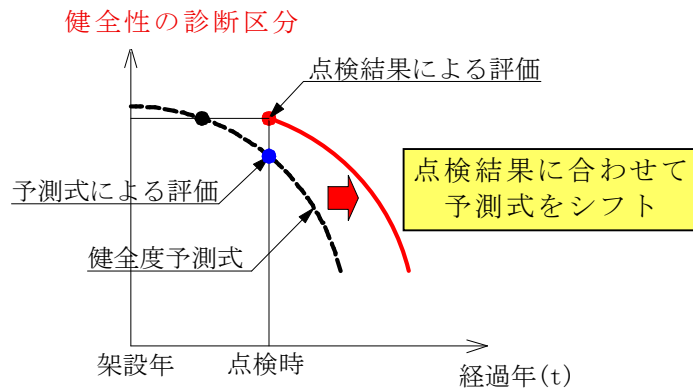


図 3.4 点検結果への合わせ方

### 3.3.3 補修後の健全性の設定

中長期管理計画の策定上、対象とする損傷や劣化に対する補修が既になされている場合は、補修による健全性の診断区分の回復率を100%とし、補修後の劣化の進み具合(劣化進行速度)は補修前と同じと考える。

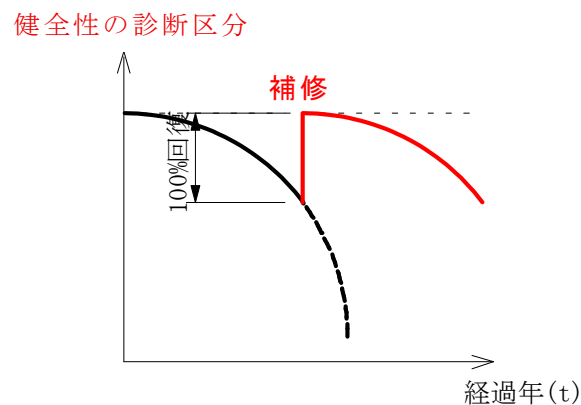


図 3.5 補修・補強後の予測

## 4 中長期管理計画の立案

### 4.1 耐用年数

適切な補修を実施した橋梁の耐用年数は 120 年とする。

適切な補修を実施した橋梁の耐用年数は、富士川橋の補修履歴等の検討に基づき 120 年に設定している。

富士川橋においては、大正 13 年(1924 年)に架設され、架設後 100 年以上が経過したが、現時点でもその機能を十分に保っている。これは、床版打替、主桁の塗装塗替など、適時・適切な補修が実施されてきたことが効果的だったと言える。

架設後 60 年目に大規模な修繕を実施しているが、適時・適切な補修が実施されるとすれば、少なくとも次の大規模な補修を実施する架設後 120 年まではその機能を十分に保てると考えられる。

このため、図 4.1 に示すような「富士川橋の一生」に基づいて、橋梁の耐用年数を 120 年に設定した。

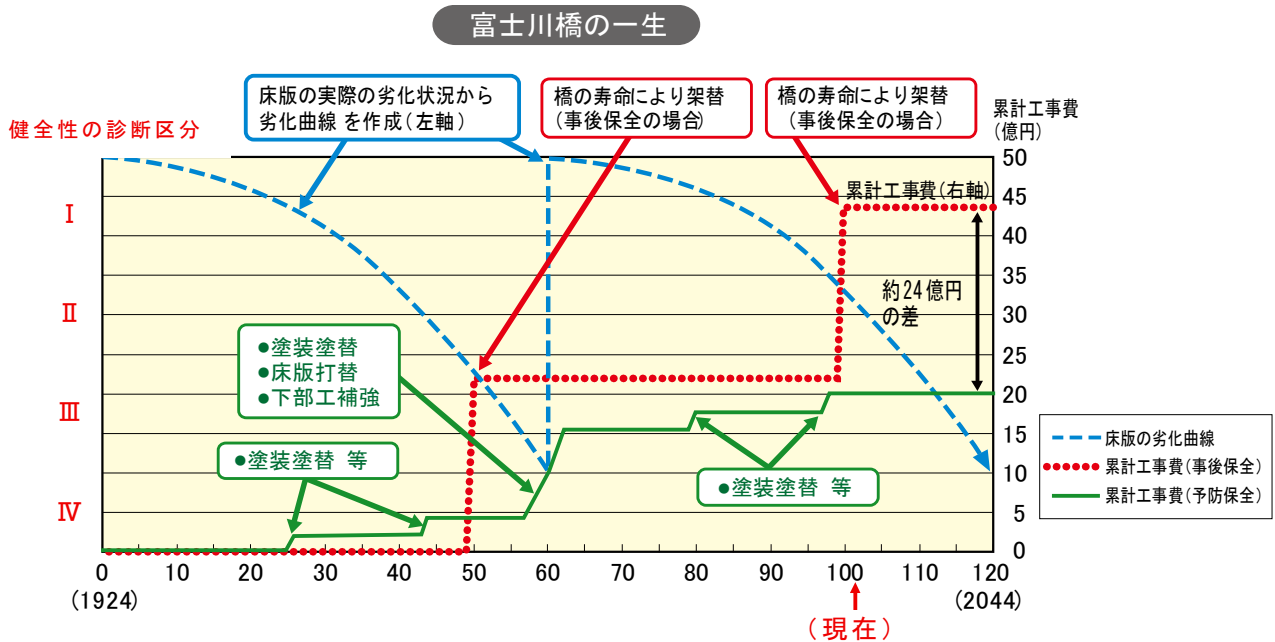


図 4.1 富士川橋の一生

## 4.2 対策工法選定手法

対策工法については、健全性の診断区分に応じた標準的な補修・補強工法を設定する。

表 4.1 健全性の診断区分が表す一般的な状態と標準的な補修工法（RC床版の例）

健全性の診断区分	一般的な状態	標準的補修工法
I	新橋状態	—
II	継続的な監視が必要	ひびわれ注入工法＋断面修復
III	補修が必要	ひびわれ注入工法＋断面修復＋炭素繊維接着工法
IV	至急補修が必要	打替工法

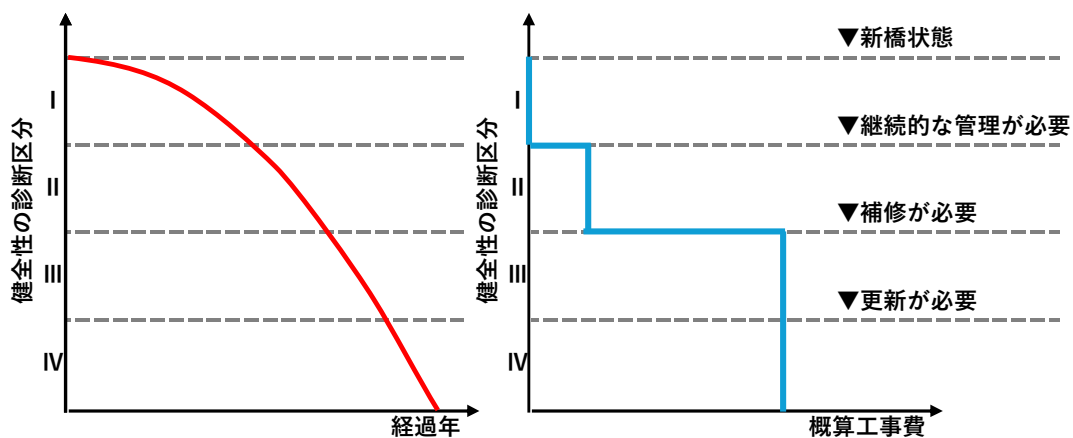


図 4.2 概算工事費設定のイメージ

### 4.3 経済性評価手法

最適投資パターンは、維持管理費が最小となる補修シナリオを基に算出する。(経済性評価の初期値とする)

#### (1) 維持管理費が最小となる補修シナリオ

本来、最適投資パターンは、個別橋梁・個別部材に対して維持管理費が最小となる補修シナリオを基にして算出されることが望ましい。しかしながら、橋梁ごとに劣化予測式を設定していない現状では、個別橋梁・個別部材を対象とした維持管理費分析は困難である。

また、個別橋梁を対象とした維持管理費の最小化を考えるとすると、橋梁ごとに最適管理水準が異なる結果となり、計算が極めて煩雑で計算過程を追跡することが困難となることから、予算の平準化などを計画する上で大きな障害となる懸念がある。

このため、すべての橋梁・部材について同一の目標管理水準を設定することとし、評価期間 50 年間に生じる補修費の合計が最小となる目標管理水準を『維持管理費が最小となる補修シナリオ』として設定している。

#### (2) 評価期間

経済性評価は、将来の補修、更新計画の違いによる各案のコスト差を評価するため、十分に長い評価期間を設定する必要がある。これより、評価期間は、対象としている施設の耐用年数より長く、その期間に補修、更新(架替)が含まれるように設定することが望ましい。

静岡県の場合、既に架橋から 50 年経過している橋梁が全体の半数以上を占めており、この橋梁が今後 20～30 年の間に一斉に老朽化を迎え、更新の検討を行う対象となることが予想されることから、評価期間を 50 年と設定した。

#### 4.4 対策優先度

対策の優先度評価は、構造物の健全性の診断区分を指標とすることを基本とし、かつ災害発生時のネットワークとしての機能維持を考慮した総合的な評価を行なう。

##### (1) 優先度の考え方

優先順位付けは、構造物の健全性の診断区分を指標とすることを基本とし、かつ災害発生時のネットワークとしての機能維持を考慮した総合的な評価を行ない、対策の優先順位付けを行う。算定した優先度の数値の高い順に補修を実施することとする。

優先度の評価手順を下記に示す。

- ①直近の定期点検の健全性の診断区分により評価する。
- ②診断Ⅱは、ⅡaとⅡbに細分化する。(優先度の明確化のため)
- ③災害発生時の機能維持等を考慮した評価点より順位づける。

優先度設定のイメージを図 4.3 に示す。

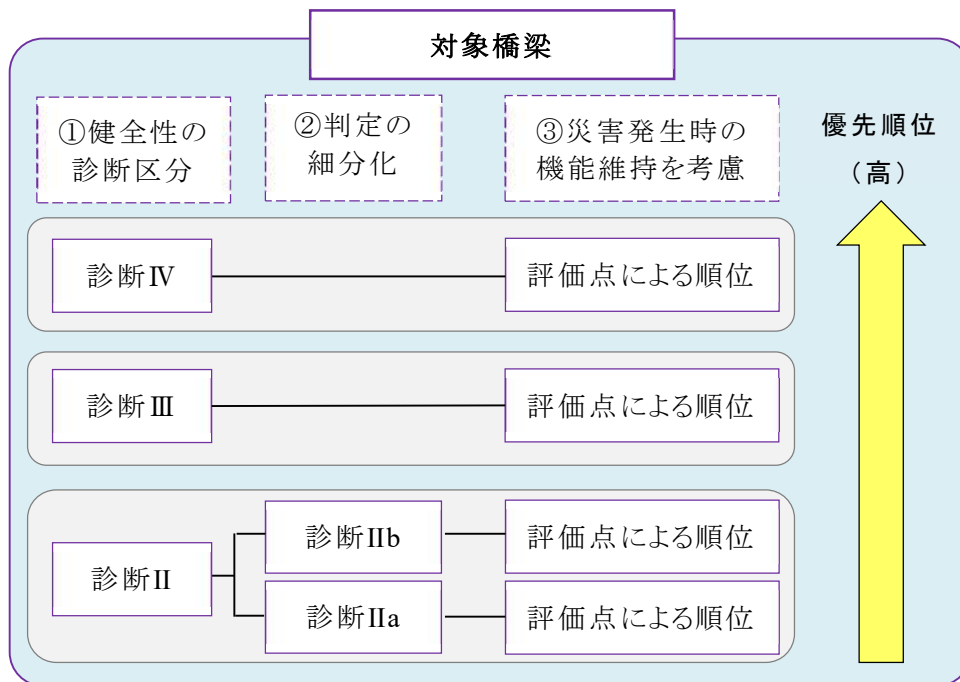


図 4.3 優先度設定のイメージ

## (2) 健全性の診断区分Ⅱの細分化

健全性の診断区分Ⅱを2分割(Ⅱa、Ⅱb)する。今回、健全性の診断区分Ⅱを細分化した目的は、診断Ⅱの中でも、進行が速く診断Ⅲに早期に移行する橋梁を見極めるためである。

劣化の進行性は、早期対策の見極めを行うにあたって重要となるが、進行性の判断は技術者にゆだねられることとなるため、多くの知見やサンプルを示す必要がある。

そのため、当面は点検で得られる損傷等級区分を基に一義的にⅡaとⅡbを区分する。これらのデータが蓄積されたのち、それらを分析して、進行性を考慮したよりよい判定方法に見直す予定である。なお、ⅡaとⅡbの設定方法については、橋梁点検マニュアルを参照とすること。

診断Ⅱのうち、次回点検までにⅡを維持できると思われる施設をⅡa、Ⅲに移行すると思われる施設をⅡbとし、そのイメージを図4.4に示す。

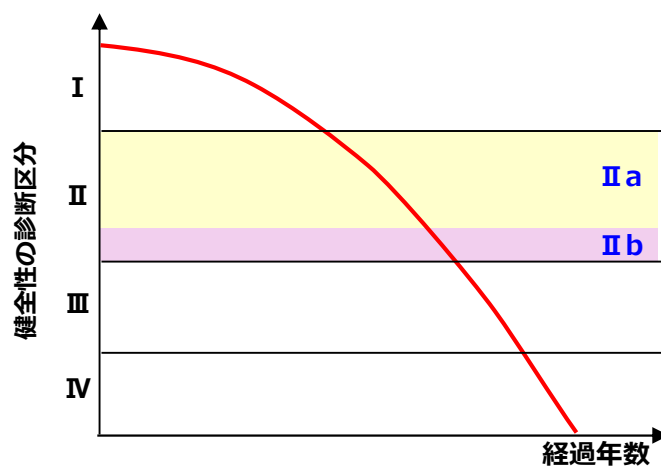


図 4.4 診断Ⅱの細分化のイメージ

(3) 災害発生時の機能維持等を考慮した評価

「災害発生時のネットワークとしての機能維持」を考慮して、対策優先度を設定する。緊急輸送道路に位置する橋梁、重要な道路上に位置する橋梁、被災時に迂回路が無い橋梁の対策を優先する。加えて、橋長が長い橋梁、路線の交通量の多い橋梁を優先する。

表 4.2 重要度の指標

評価項目	区分	評価点
路線区分	1次緊急輸送路	30
	2次緊急輸送路	20
	3次緊急輸送路	10
	指定なし	0
交差物件	鉄道・1次緊急輸送路	30
	2次緊急輸送路	20
	3次緊急輸送路	10
	鉄道・緊急輸送路以外の交差物件 または交差物件なし	0
代替性の有無	迂回路無	20
	迂回路有	0
橋長	15m以上	10
	15m未満	0
交通量	10,000台/日以上	10
	5,000台/日以上 10,000台/日未満	5
	5,000台/日未満	0

#### 4.5 中長期管理計画の立案手法

中長期管理計画は、将来予測の結果を基に、維持管理に関わる 50 年間の投資計画を立案するものである。

##### (1) 維持管理経費の分類

近年の長寿命化への取組の中で補修の実績も増え、種々の実績データが蓄積できたことから、これらのデータを活かして精度よく維持管理経費を設定し直した。今回の中長期管理計画の見直しに際しては、これまでの考え方に以下の2点を変更した。

- 1) 本格的な予防保全対策として、伸縮装置地覆部のシーリングを定期交換する。
- 2) 止水対策の徹底に資する経費を計上する。

表 4.3 維持管理経費の分類

分類	内容	対象
点検費	5年ごとに実施する定期点検に関わる経費	すべての部材
修繕費(1)	劣化を予測し、補修する経費	主構(主桁、横桁) 床版 下部工(躯体)
修繕費(2)	耐用年数や実績などの経験則を基にして、ある程度の周期を守りながら補修する経費	支承 伸縮装置(地覆部シーリング含む) 舗装
修繕費(3)	止水対策の徹底に資する経費 発生の予測が難しい損傷を補修する経費	水切り、流末処理対策 等 高欄
更新費 (架替費)	耐用年数を迎えた時点で、更新(架替)する経費	すべての部材

##### (2) 点検費

これまでの点検費の実績を基に算定する。

##### (3) 修繕費(1)

劣化予測を基にして健全性の診断区分を推定し、健全性の診断区分に応じた補修方法と修繕費を算定する。

修繕費は、補修単価に損傷面積を乗じて算出しているわけではなく、健全性の診断区分に応じた橋面積当りの補修単価に橋面積を乗じて算出している。

(4) 修繕費（2）

部材の交換周期を部材ごとに設定して、修繕費を算出する。

① 支承

支承の耐用年数は表 4.4 のように設定する。

表 4.4 支承の交換周期

部材		架設年	交換周期
鋼製支承		—	30 年
ゴム支承	パッド型	1995 年(兵庫県南部地震)以前に架設された橋梁	100 年
	タイプ A、B	1995 年(兵庫県南部地震)以降に架設された橋梁	150 年

鋼製支承はゴム支承(タイプ A、B)に交換するものとする。

※ 国総研資料第 523 号『道路橋の計画的管理に関する調査研究』より引用

② 伸縮装置(地覆部シーリング含む)

伸縮装置部の非排水化を徹底して行う。そのため、管理橋梁全てを対象とし、伸縮装置を 30 年で定期交換する。また、シーリング(地覆部)材は、5年で定期交換する。

③ 舗装

舗装の耐用年数は、設計期間の 20 年に設定する。

(5) 修繕費（3）

これまでの修繕費の実績を基に算定する。

(6) 更新費（架替費）

耐用年数を迎えた時点で、更新(架替)する経費。

(6) 中長期管理計画の立案手法

以下の手順に従って中長期管理計画を策定する。

- ① 劣化予測式を基にして、補修の周期(目標管理水準への到達年: $X_0 = \sqrt{((100 - Y_0)/a)}$ )を計算する。
- ② 劣化予測式を基にして、点検によって得られた健全性の診断区分に相当する経過年: $X_i = \sqrt{((100 - Y_i)/a)}$ を計算する。
- ③ 補修の時期は $(X_0 - X_i)$ 年後、 $(2 \cdot X_0 - X_i)$ 年後、 $(3 \cdot X_0 - X_i)$ 年後...となる。
- ④ 健全性の診断区分が目標管理水準に達する時の補修費を算出する。

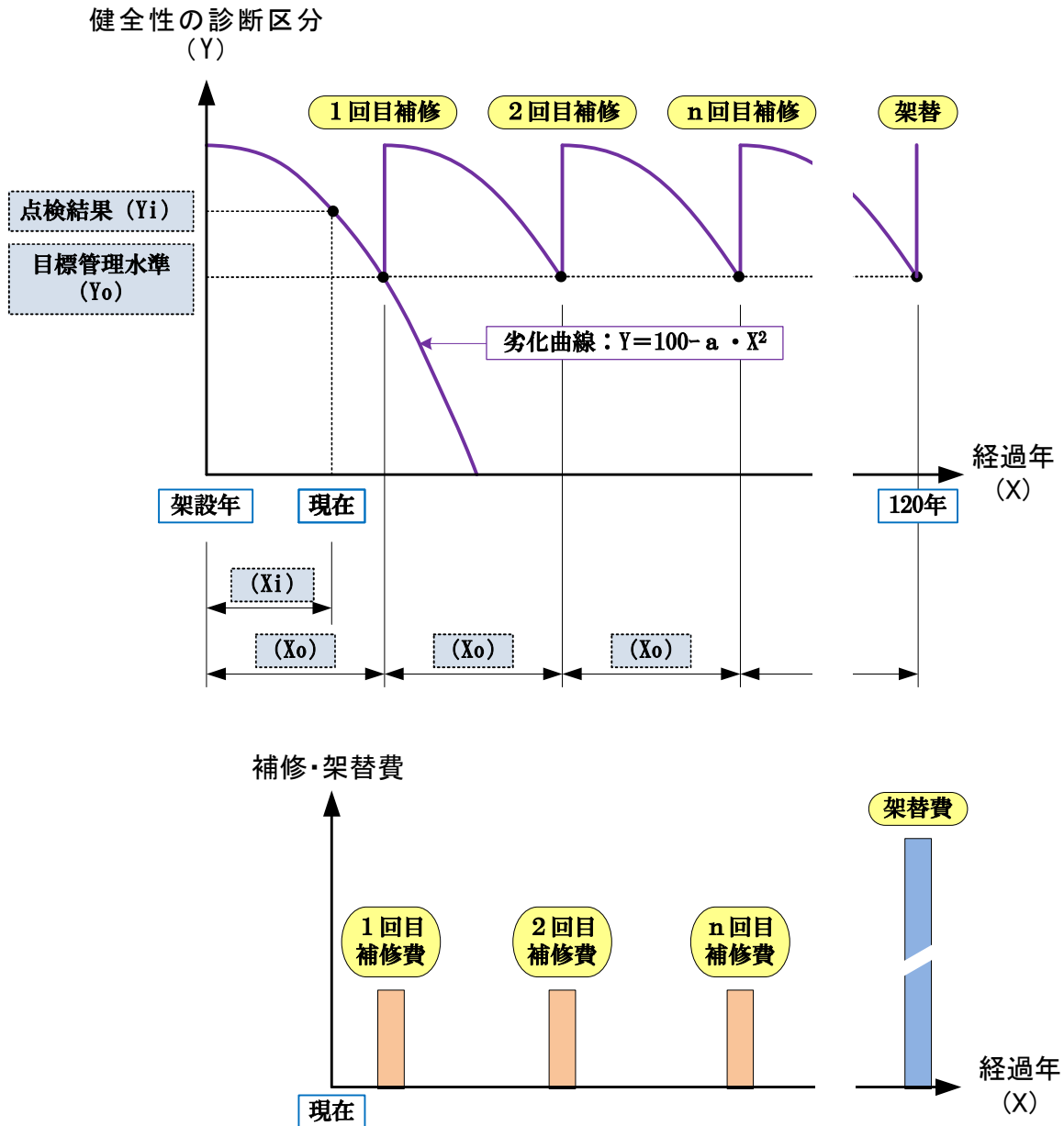


図 4.5 評価期間内に生じる補修費の算出手法

- ⑤ すべての橋梁における補修費を合算した修繕計画を作成する。
- ⑥ 次年度への先送りや次年度に予定する補修を前倒しすることにより予算の平準化を図る。
- ⑦ 修繕費とは別に架替費を算出し、平準化した額を合算する。

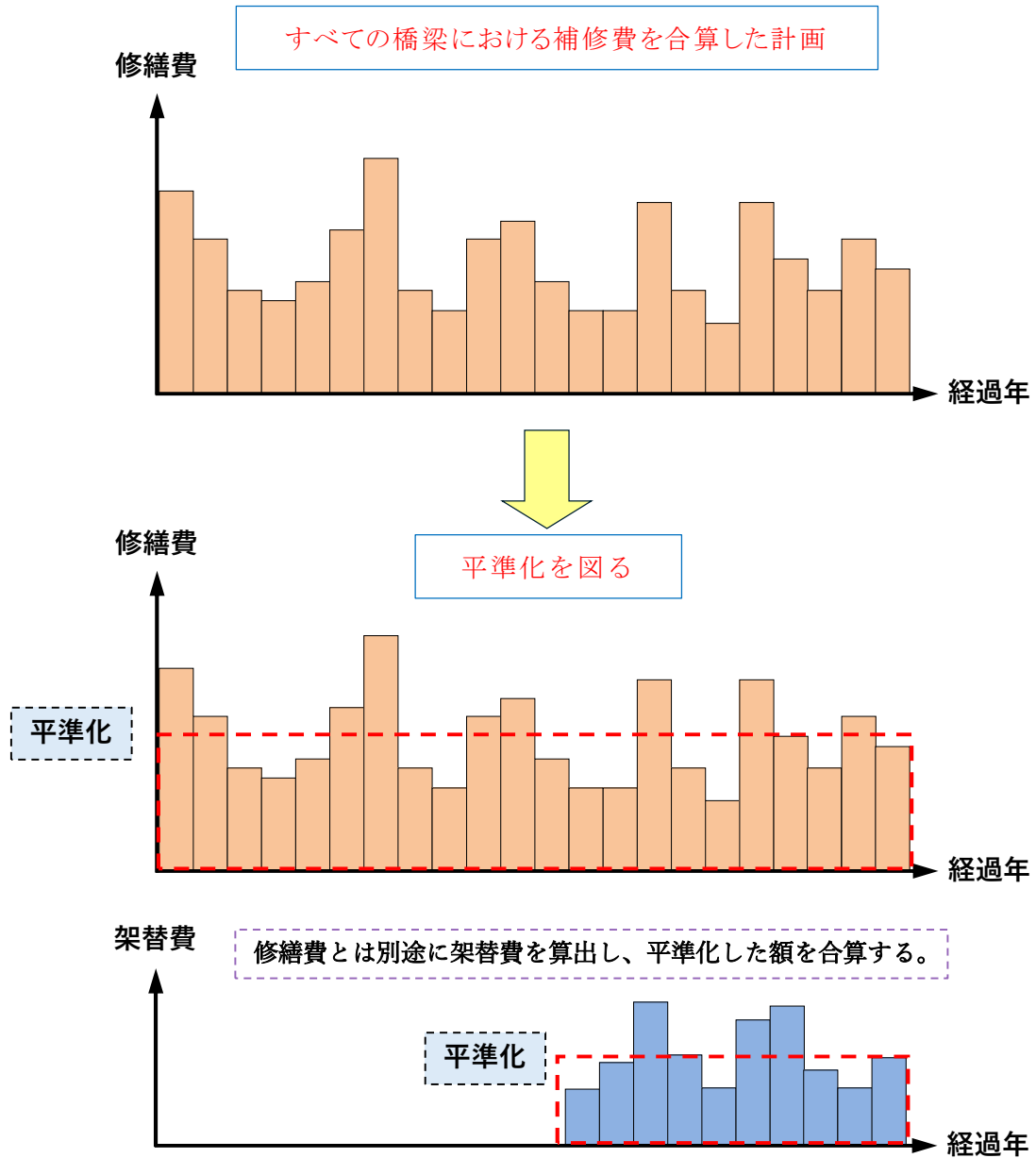


図 4.6 中長期管理計画立案手法（予算の平準化）

## 4.6 予算の平準化

予算計画は、維持管理経費と架替更新費を区分して**予算の平準化**を考えるものとする。

アセットマネジメントの考え方を橋梁に生かすことのねらいは、限られた予算条件の下で最適な維持管理計画を立案することと、架替更新費の平準化である。

予算計画(投資計画)を考える上では、維持管理経費と架替更新費を区分**している**。

### (1) 維持管理経費

橋梁の寿命(静岡県では120年と設定)に至るまで補修を繰り返し行うことにより、管理水準を維持する経費を算出する。

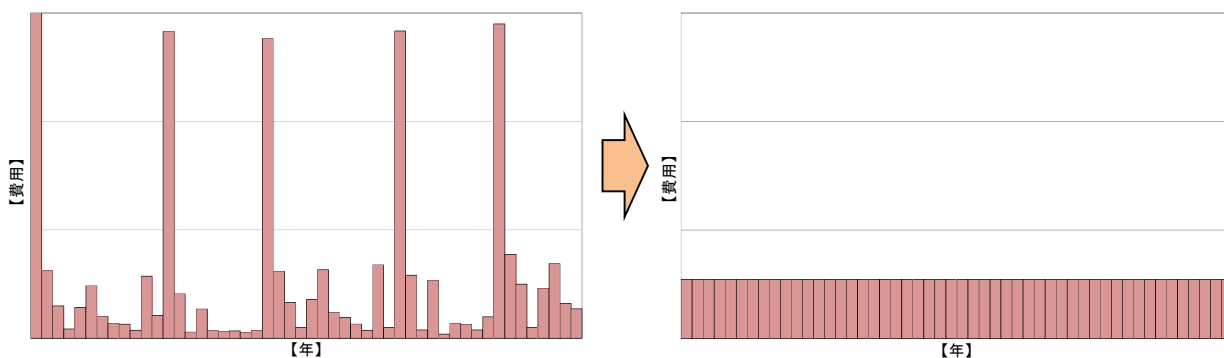


図 4.7 維持管理経費の平準化

### (2) 架替更新費

橋梁の寿命(静岡県では120年と設定)を基にして架替更新費を算出する。

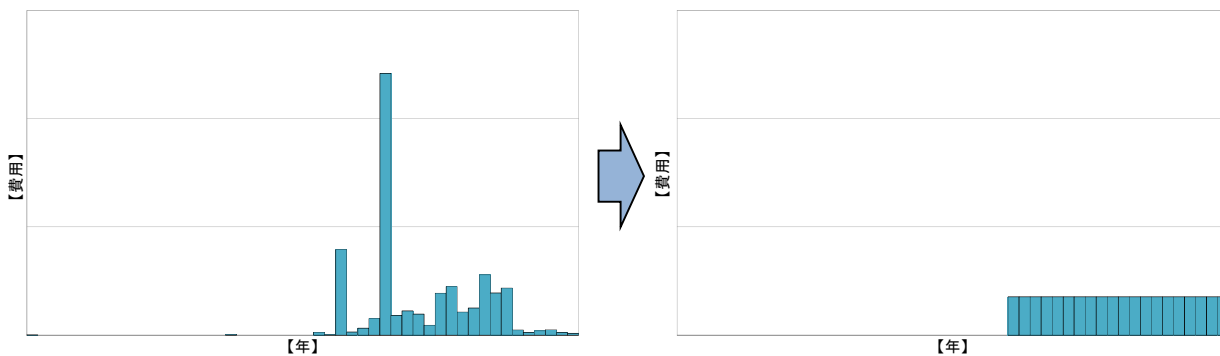


図 4.8 架替更新費の平準化

## 5 事業実施計画

事業実施計画は、最新の点検結果に基づき、5年間の点検や補修等の具体的な時期や内容を決定するものである。

### (1) 対象橋梁

法令に基づき、5年に1回点検を行うことから、管理橋梁全てを対象とする。

### (2) 事業実施の順序

点検については、これまでの実績から5年以内に点検が実施されるよう計画する。

補修については、以下の考え方で事業実施の優先順位を決定する。診断Ⅲは、発生年度(点検年度)が速いものから対策することを基本とする。

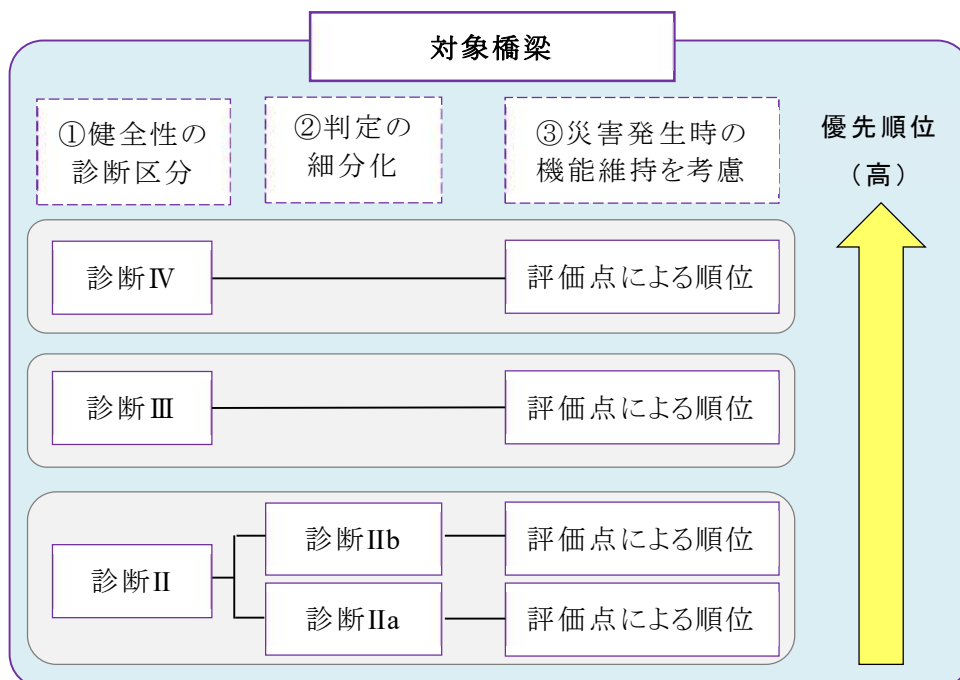


図 5.1 対策順序のイメージ

### (3) 補修工事集約の考え方

以下のような点を考慮しながら、コスト削減を念頭において補修工事を集約する。

- 足場の兼用によるコスト削減の可能性
- 同一橋梁内の他径間において5年以内に補修が予定される場合
- 同一橋梁内で5年以内に他工種の補修が予定される場合

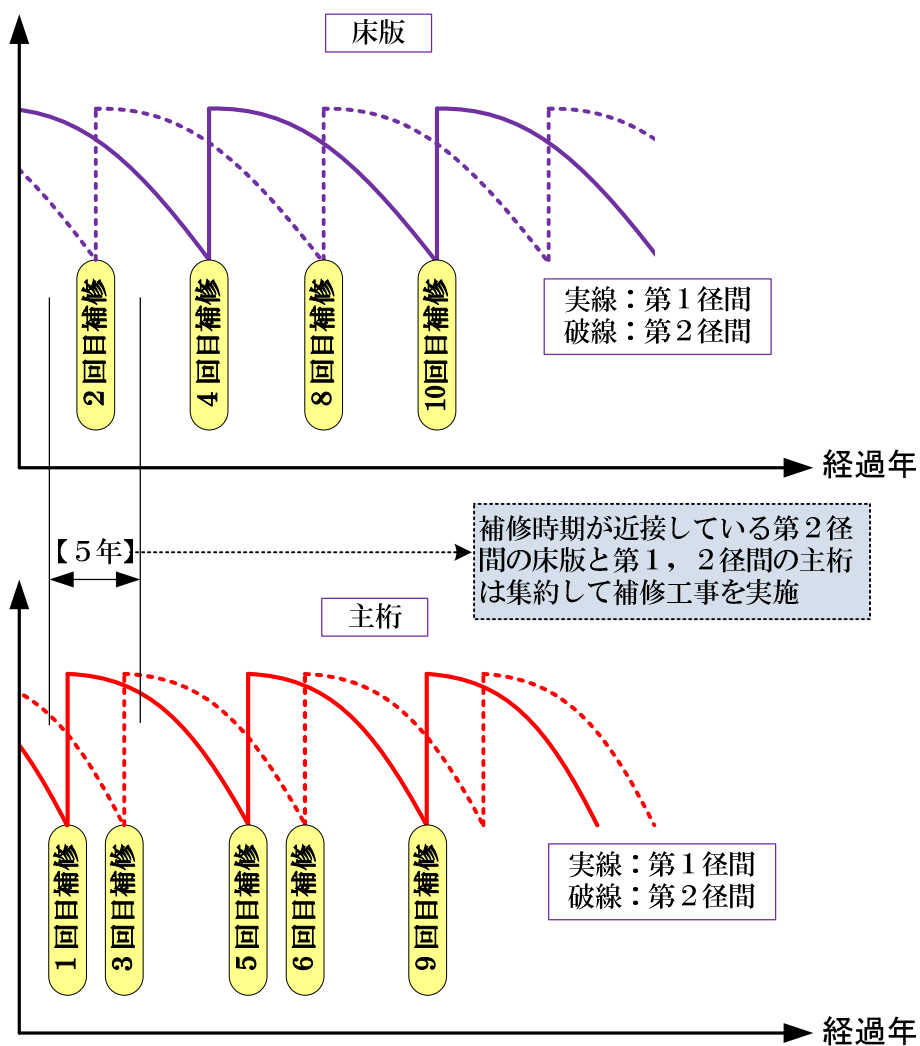


図 5.2 補修工事集約のイメージ

### (4) 計画見直しの周期

事業実施計画は、最新の橋梁点検結果及び補修工事実施状況を常に反映することが重要である。このため、事業実施計画は毎年見直すことを基本とする。

## 6 モニタリング・事後評価

### 6.1 モニタリング手法

定期的に点検結果及び補修履歴をデータベースに反映させることで、管理橋梁の状態(損傷状況)を常に把握する。

「水」対策などの維持管理の新たな取組の結果を、取得・管理することで、それらを今後の維持管理にフィードバックする。

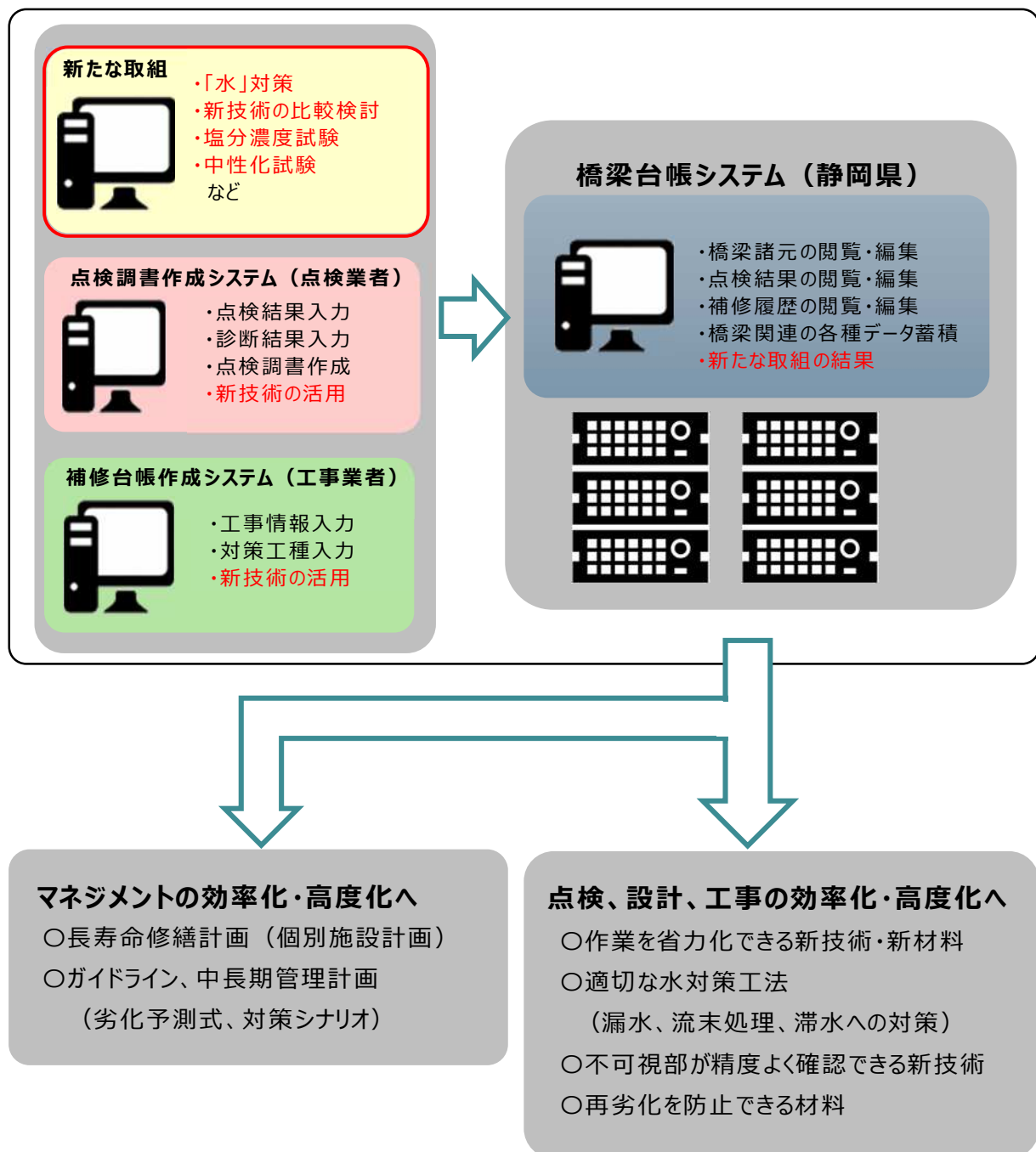


図 6.1 モニタリングのイメージ

## 6.2 事後評価手法

法定点検3巡目や4巡目の結果が蓄積された段階で、点検結果の遷移や損傷要因を分析し、実施効果を検証する。

法定点検1巡目から2巡目の点検結果の遷移を下記に示す。

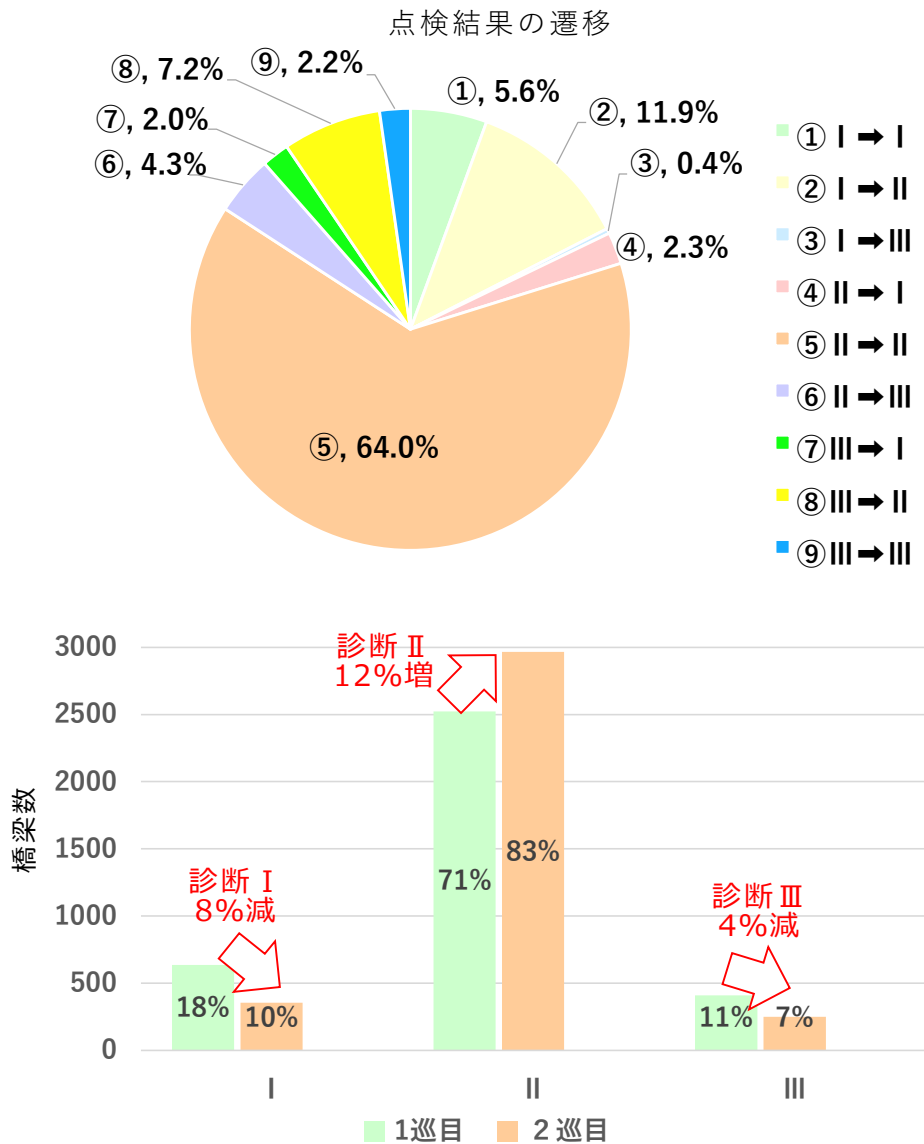


図 6.2 事後評価イメージ

## 7 長寿命化への取組

### 7.1 日常的な取組

日常の軽微な措置が橋の長寿命化に大きな影響を及ぼす。  
通常点検等で発見された不具合点のうち、比較的容易に対応が可能なものは、日常の維持作業で措置するものとする。

現在、通常点検(道路パトロール)時に、橋長 15メートル以上の橋梁を対象に、年 1 回以上実施する簡易点検(チェックシートに従い、原則降車して行う点検)、及び定期点検(5年に1回の頻度で近接目視点検)を行っている。

アセットマネジメントの目的とするところは、計画的な維持管理であるが、橋の長寿命化という観点から考えた場合、日常的な配慮や対応が極めて大きな効果をもたらすものも数多く存在する。

例えば、これに相当するものとして、水に対する配慮・対応がある。橋梁においては、水が原因となって多くの損傷が生じている。このため、漏水や滞水の防止が、橋の長寿命化に大きな効果をもたらす。

具体的には、日常的に排水柵の土砂詰まりの除去、沓座・地覆の土砂溜まりの除去を実施することとしている。



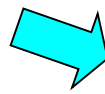
図 7.1 維持作業で措置すべき損傷

また、橋台背面に生じやすい段差は、大きな衝撃力を発生させる要因となるため、早期に舗装で不陸を調整するなどの対応が長寿命化につながる。

これらの作業は、定期点検時の橋梁点検車などの足場を利用することが合理的と考える。そのため、今後は、定期点検時においても、簡易補修などの取組を進め長寿命化させる。

[日常の維持作業の例]

排水樹の土砂詰り（清掃前）



清掃中



清掃後



図 7.2 日常維持作業の例（清掃）

[点検時の簡易補修の例]

●エポキシ樹脂系浸透固化材の塗布

コンクリートの風化防止や脆弱層の表層強度向上を目的とする浸透性固化材を塗布する方法である。



図 7.3 点検時の簡易補修の例①

●防水アルミブチルテープによる養生

防水性および高い密着性を有するテープ材を用い、排水管の損傷や隙間を被覆・密封する方法である。



図 7.4 点検時の簡易補修の例②

## 7.2 第三者への被害予防

点検の中で、自動車、歩行者の交通障害や第三者等への被害の恐れが懸念されるような場合は応急対策を実施し、抜本的な対策は事業実施計画に反映して実施する。

応急対策が必要な例を以下に示す。

- 高欄や防護柵等の部材の欠損や脱落により、歩行者や車両が路外へ転落する恐れがある場合(図 7.5、図 7.6)
- 伸縮装置の著しい変形により通行車両がパンク等により運転を誤る恐れがある場合
- 伸縮装置の欠損、舗装の著しい凹凸により通行車両がハンドルを取られる恐れがある場合(図 7.7)
- 地覆、高欄、床版等からコンクリート塊が落下し、路下の通行人、通行車両に危害を与える恐れが高い場合



図 7.5 高欄部材の欠損



図 7.6 高欄の著しい腐食

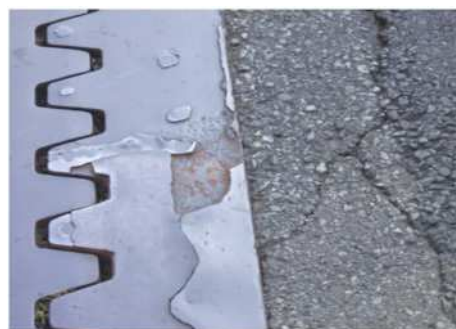


図 7.7 伸縮装置の欠損



### [排水管の流末処理の例]

排水管から排水を垂れ流す場合は、上部工構造、下部構造にかからないよう排水管先端を工夫するのが良い。設計においては、現地状況に合わせて検討を行う。

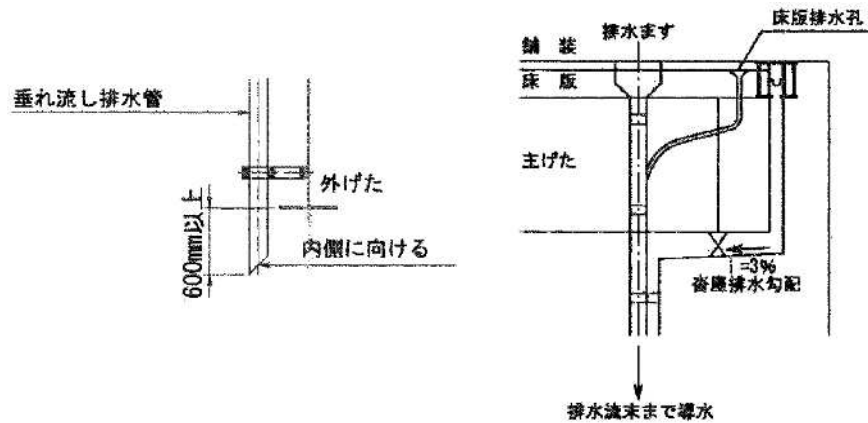


図 7.10 排水管の流末処理

(出典) 国総研資料第 1121 号 道路橋の耐久性の信頼性向上に関する研究

### [排水管支持金具の設置例]

排水管が温度変化や振動、重み等により外れて漏水する場合がある。そのため、これらを防止するために、伸縮継手管の採用や上下2点での支持方法を採用するなどの検討を行う。

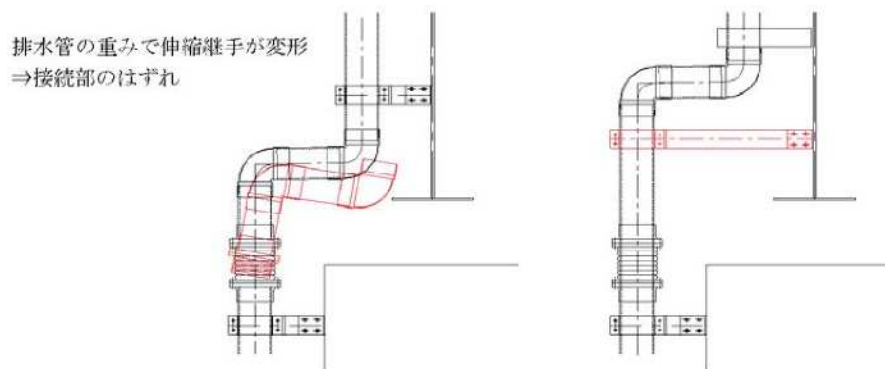


図 7.11 排水管の支持方法

(出典) 国総研資料第 1121 号 道路橋の耐久性の信頼性向上に関する研究

### (3) 滞水対策

橋梁は構造上、滞水する場合がある。水が浸入しても滞水させないことが重要であるため、滞水対策を徹底する。具体的には、以下の対策が考えられる。これらの例を踏まえ、補修設計で滞水対策を検討する。

#### [継ぎ手部の環境改善の例]

鋼部材の連結部では、滞水等の影響により塗装が劣化しさびや腐食が進行している場合が多く見られる。このような状況が見られる場合は、滞水しない構造を検討する。

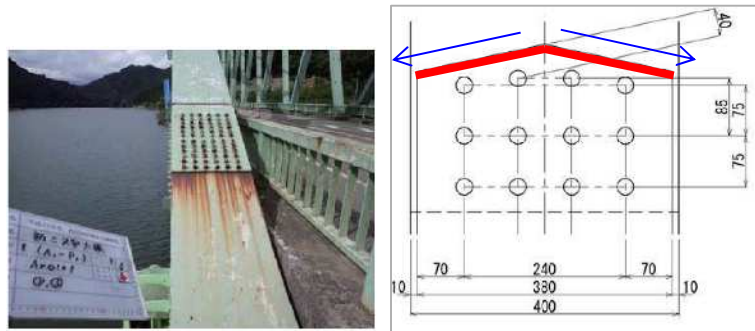


図 7.12 継手部の環境改善

(出典) 国総研資料第 1121 号 道路橋の耐久性の信頼性向上に関する研究

#### [橋座面の環境改善の例]

橋座面には、沓座モルタルや、支承台座などの突起物があり排水経路を遮断する可能性がある。補修設計では、後からこのような構造物を設ける場合が多いため、補修したことにより排水経路を遮断しないよう検討する。

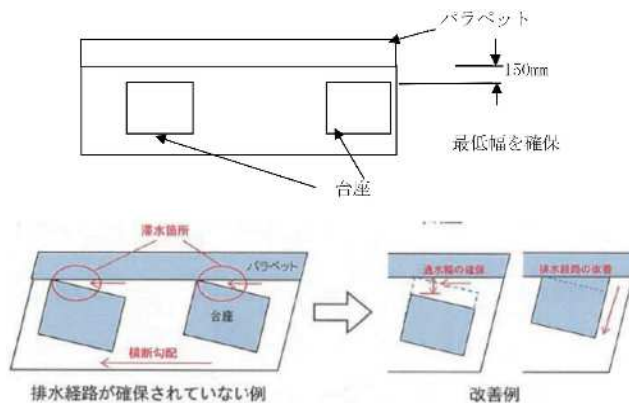


図 7.13 橋座面の環境改善

(出典) 国総研資料第 1121 号 道路橋の耐久性の信頼性向上に関する研究

## 7.4 耐候性橋梁 湿潤環境の改善

耐候性鋼材が採用された初期段階の橋梁において、保護性さびの形成されずに進行性のさびが発生して補修が必要となっている事例がある。補修対策は、環境改善と部分塗装の組み合わせで実施する。

- (1) 湿潤環境の要因除去
- (2) 耐候性鋼の部分塗装

### (1) 湿潤環境の要因除去

湿潤環境の改善を目的として、桁周辺に繁茂する植生の除去や耐候性鋼表面に発生しているふん害の除去を確実に行う。桁等を水が伝う場合は、漏水の原因を除去するとともに、伝い水が広がらないように対策する。

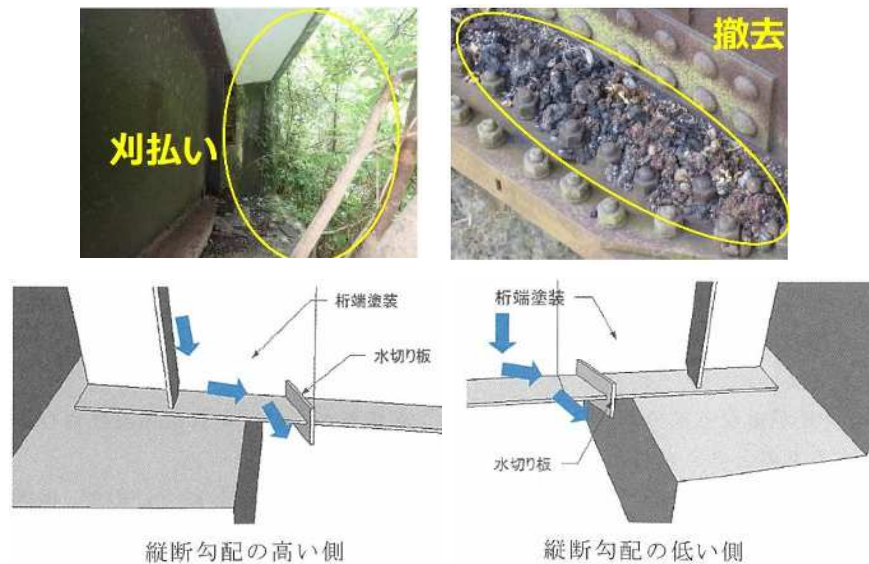


図-7.14 湿潤環境の要因除去

### (2) 耐候性鋼の部分塗装

漏水の影響や湿潤環境を改善できない場合は、保護性さびの発生状況を考慮して、桁の部分塗装の検討を行う。塗替え範囲は、現地状況を考慮して決定する。

## 7.5 新技術の活用

新技術を活用することにより、点検や補修におけるコスト縮減、省力化、高度化を図る。

今後、新技術が開発され、より効率的な知見・技術が確立された場合は、本ガイドラインへ随時反映していくものとする。

昨今の技術開発の速度を考えると新技術の取込を常に意識していないと、その内容が陳腐化する可能性がある。このため、本ガイドラインでは、確立された最新技術を適時取り込むこととした。

今回の改定においては、これまでの点検、補修の実績からコスト縮減が見込める工種、省力化や高度化を期待する工種について、例を示すものである。

### (1) 新技術導入の目的

維持管理に新技術を導入する目的は、コスト縮減、省力化、高度化とする。

### (2) 効果が期待できる新技術

点検：経費が高い点検車を使用しないで近接目視できる技術

不可視部が把握できる技術

塩分量が容易に把握できる技術

補修：再劣化しない材料

漏水を長期抑制できる技術

塗替え費用が抑えられる技術

### (3) 導入の留意点

新技術を積極的に導入するために、以下に留意して受発注者ともに業務を進める。

- ・点検業務では、現地踏査後に新技術導入の検討を必須とする。(点検マニュアル参照)
- ・補修設計で、新技術の検討を必須とする。(補修マニュアル参照)
- ・補修工事では、最新の知見を取り入れ、新技術を積極的に採用する。

## 巻末 健全度（HI：ヘルスインデックス）について

今回の改定では、目標管理水準や対策優先度等に用いる指標を健全度（HI）から健全性の診断区分に変更した。ただし、健全度（HI）は、これまでの点検によりデータの蓄積がされており、今後も維持管理の深化に活用するために蓄積していくこととする。

部材の健全度評価は、複数の種類の損傷を対象として「損傷の進み具合」の評価値と「損傷種類の重大性」の評価項目に対する重みを総合的に合算して求めるものである。

全く損傷がなく、健全な状態を《健全度=100》とし、損傷等級から算出される損傷評価点の合算値を100から減じたものを対象となる部材の健全度とする。

ただし、健全度には、部材全体に対する損傷の広がりを考慮して算出する健全度Ⅰと、損傷の広がりを考慮せずに算出する健全度Ⅱの2種類があり、目的に応じて使い分ける。

### (1) 健全度の算出方法

#### 1) 損傷等級と損傷点

点検で得られた損傷等級を基に「損傷種類の重大性」を評価した重み係数を考慮し損傷評価点（DG；Damage Grade）を算出する。

表 8.1 損傷評等級と損傷評価点

損傷等級	概念	一般的な状況	損傷評価点
A	〔良好〕	損傷が特に認められない	0
B	〔ほぼ良好〕	損傷が小さい	25
C	〔軽度〕	損傷がある	50
D	〔顕著〕	損傷が大きい	75
E	〔深刻〕	損傷が非常に大きい	100

表 8.2 重み係数の例（鋼部材）

損傷の種類	補正係数	損傷等級および損傷評価点				
		A	B	C	D	E
		0	25	50	75	100
01 腐食	0.60	◎	◎	◎	◎	◎
02 亀裂	1.00	◎	—	◎	—	◎
03 ゆるみ・脱落	0.20	◎	—	◎	—	◎
04 破断	1.00	◎	—	—	—	◎
05 防食機能の劣化	0.20	◎	—	◎	—	◎
13 遊間の異常	0.20	◎	—	◎	—	◎
21 異常な音・振動	0.20	◎	—	—	—	◎
22 異常なたわみ	0.20	◎	—	—	—	◎
23 変形・欠損	0.00	◎	—	◎	—	◎

注 1) 表中の◎には該当する等級の広がり具合を比率 (%) で表す

注 2) 表中の—は評価区分がないものを示す

2) 健全度の算出

全く損傷がなく健全な状態を 100 とし、100 から損傷評価点を減点したものを部材の健全度 (HI ; Health Index) とする。

$$\text{健全度 (HI)} = 100 - \Sigma \text{損傷評価点 (DG)}$$

部材別の損傷評価点及び部材・工種の重要性を評価した重み係数（補正係数）を基に、統合法により橋梁／径間／工種／部材の健全度を段階ごとに算出する。

表 8.3 損傷評価点の統合イメージ

部位	径間別評価	工種別評価		部材別評価	
	評価点	補正係数	評価点	補正係数	評価点
上部工	61.02	1.00	52.00	0.80	50
				1.00	10
				0.20	10
下部工	61.02	0.60	6.70	0.67	10
				1.00	0
支承部	61.02	0.40	12.50	1.00	10
				0.25	10

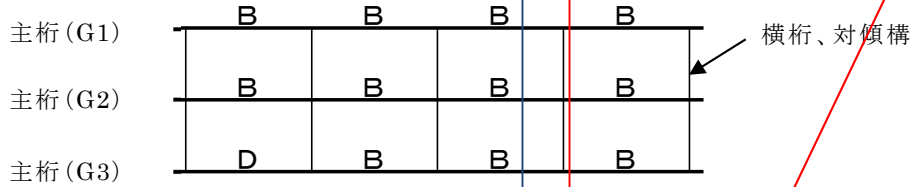
なお、径間が複数ある場合は、径間ごとに算出された健全度の平均値を対象橋梁の健全度とする。健全度算出の詳細については、『橋梁点検マニュアル：付録-3 健全度算出基準』を参照。

【部材の健全度算出例】

① 健全度 I

主桁全体に塗装劣化が発生し、損傷等級 E が 100%

加えて、下図のように主桁に腐食が発生し、損傷等級 B が 90%、損傷等級 D が 10%の場合



$$\begin{aligned} \text{損傷評価点 [DG]} &= 0.20 \times (100 \times 1.0) \\ &+ 0.60 \times (25 \times 0.9 + 75 \times 0.1) = 38 \end{aligned}$$

損傷の種類	補正係数	損傷等級および損傷評価点				
		A	B	C	D	E
		0	25	50	75	100
01 腐食	0.60	◎	◎	◎	◎	◎
02 亀裂	1.00	◎	—	◎	—	◎
03 ゆるみ・脱落	0.20	◎	—	◎	—	◎
04 破断	1.00	◎	—	—	—	◎
05 防食機能の劣化	0.20	◎	—	◎	—	◎
13 遊間の異常	0.20	◎	—	◎	—	◎
21 異常な音・振動	0.20	◎	—	—	—	◎
22 異常なたわみ	0.20	◎	—	—	—	◎
23 変形・欠損	0.00	◎	—	◎	—	◎

部材の健全度 [HI] = 100 - 38 = **62**

② 健全度 II

主桁に損傷等級 E の塗装劣化が発生し、加えて、損傷等級 D の腐食が発生している場合

$$\begin{aligned} \text{損傷評価点 [DG]} &= 0.20 \times (100) \\ &+ 0.60 \times (75) = 65 \end{aligned}$$

部材の健全度 [HI] = 100 - 65 = **35**

## 学識経験者等からの意見聴取

本計画は、令和6年度から令和7年度にかけて開催した検討委員会にて学識経験者等から聴取した意見を参考に策定した。

### 静岡県社会インフラ長寿命化計画（橋梁及び大型構造物）改定委員会（委員長1名、委員7名）

区分	所属
学識委員	○名古屋大学大学院 工学研究科 土木工学専攻 教授 舘石 和雄
	山梨大学大学院 総合研究部 工学域 土木環境工学系 教授 斉藤 成彦
	横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院 教授 藤山 知加子
	一般社団法人日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 研究第二部 部長 小野 秀一
行政委員	道路局長
	道路企画課長
	道路整備課長
	道路保全課長

※○=委員長

---

### 橋梁ガイドラインの改定履歴

1. 平成 17 年 3 月 橋梁ガイドライン（案）
  2. 平成 18 年 3 月 橋梁ガイドライン [公表]
  3. 平成 21 年 3 月 橋梁ガイドライン改定版 [公表]
  4. 平成 28 年 3 月 橋梁ガイドライン改定版 [公表]
  5. 令和 8 年 3 月 橋梁ガイドライン改定版 [公表]
-